

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-79918

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月24日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/92
7/24

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 5/92
7/13

技術表示箇所

H
Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-234024

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月4日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 河原 俊之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

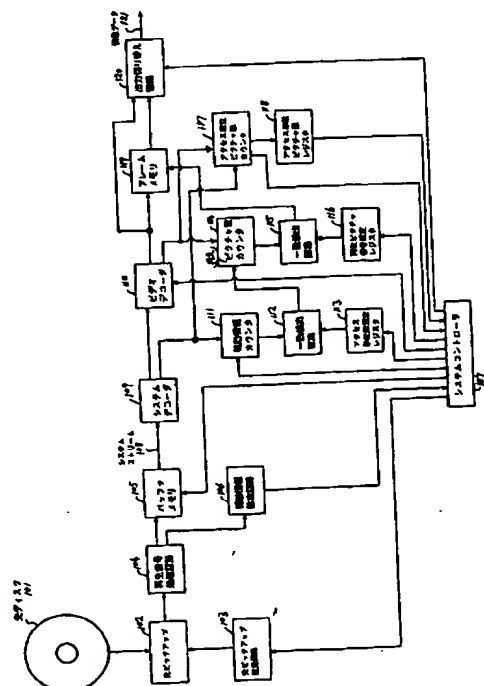
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像情報復号化再生装置および画像情報復号化再生方法

(57) 【要約】

【課題】 画像信号の複数枚のフレームを1つの画像単位として圧縮してディスクに記録して再生する際の、逆方向再生を可能とする。

【解決手段】 i 番目のアクセス単位の中の先頭から j 番目のピクチャを再生する場合、画像情報読み出し手段で、 $(i-1)$ 番目のアクセス単位から i 番目のアクセス単位までの2個のアクセス単位を読み出し、画像復号化手段で画像の復号化を行い、復号化ピクチャ計数手段では、アクセス単位先頭計数手段による計数値が「2」になってから復号化ピクチャの数を計数する。画像出力手段では、復号化ピクチャ計数手段による計数値が j になった時の復号化ピクチャを、次に表示すべきピクチャの復号化が完了するまで出力し続ける。このようにして j および i の値を小さくしていくことにより逆方向再生を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像信号の連続する複数枚のピクチャを1つの画像単位として予測符号化により圧縮し、1つまたは複数の前記画像単位毎に先頭に補助情報を付加してアクセス単位とし、記録媒体に記録された画像情報を再生する装置であって、前記記録媒体上に記録された前記画像情報を、指定された前記アクセス単位から1個または複数の前記アクセス単位を読み出す機能を有する画像情報読み出し手段と、前記画像情報読み出し手段により読み出された前記画像情報を復号化する画像復号化手段と、前記画像情報読み出し手段により読み出された前記画像情報の中に含まれるアクセス単位の先頭を計数するアクセス単位先頭計数手段と、前記アクセス単位先頭計数手段による計数値が所定の値になってから前記画像復号化手段により復号化された復号化ピクチャの数を計数する復号化ピクチャ計数手段と、前記復号化ピクチャ計数手段による計数値が所定の値になった時の前記画像復号化手段により復号化された復号化ピクチャを、次に表示すべきピクチャの復号化が完了するまで出力し続ける画像出力手段とを備えたことを特徴とする画像情報復号化再生装置。

【請求項2】 アクセス単位先頭計数手段は、アクセス単位の先頭部に記録されている補助情報を読み出し計数するものであることを特徴とする請求項1記載の画像情報復号化再生装置。

【請求項3】 画像読み出し手段により読み出されたアクセス単位毎の画像情報を格納しておき、必要に応じて繰り返し出力することのできる一時記憶手段を備えたことを特徴とする請求項1または2記載の画像情報復号化再生装置。

【請求項4】 一時記憶手段は1つのアクセス単位に含まれる画像情報の2倍以上の容量を持つことを特徴とする請求項3記載の画像情報復号化再生装置。

【請求項5】 i 番目のアクセス単位 (i は自然数) 中の先頭から j 番目のピクチャ (j は自然数) を再生するための再生方法として、 $(i - n)$ 番目のアクセス単位 (n は0または自然数) から $(1 + n)$ 個のアクセス単位を読み出すステップと、入力される画像情報を復号化するステップと、前記入力される画像情報の中の $(1 + n)$ 個目のアクセス単位の先頭を検出するステップと、 $(1 + n)$ 個目のアクセス単位の先頭を検出した時点から、前記復号化するステップにより復号化されたピクチャの数を計数するステップと、前記復号化されたピクチャの数が j になった時の前記復号化するステップにより復号化されたピクチャを、次に表示すべきピクチャの復号化が完了するまで出力し続けるステップとを含む画像情報復号化再生方法。

【請求項6】 アクセス単位の先頭を検出するステップは、アクセス単位の先頭部に記録されている補助情報を読み出すものであることを特徴とする請求項5記載の画

像情報復号化再生方法。

【請求項7】 前記 n の値が1以下である請求項5または6記載の画像情報復号化再生方法。

【請求項8】 前記 n の値を通常は0とし、少なくとも、 i 番目のアクセス単位の中の先頭から j 番目のピクチャを復号化するために $(i - 1)$ 番目のアクセス単位の情報が必要な場合には、前記 n の値を1とすることを特徴とする請求項7記載の画像情報復号化再生方法。

【請求項9】 $(i - n)$ 番目のアクセス単位 (n は0または自然数) から $(1 + n)$ 個のアクセス単位を読み出すステップにより読み出されたアクセス単位毎の画像情報を一時的に保持しておくステップと、保持しておいた画像情報を、繰り返し出力するステップとを含む請求項5または6記載の画像情報復号化再生方法。

【請求項10】 読み出されたアクセス単位毎の画像情報を一時的に保持しておくステップにおいては、1つのアクセス単位に含まれる画像情報の2倍以上の容量を保持できることを特徴とする請求項9記載の画像情報復号化再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧縮符号化してディスクに記録された映像信号を再生する際に用いる画像情報復号化再生装置、特に逆方向再生のできる画像情報復号化再生装置および画像情報復号化再生方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ディジタル蓄積メディアの発展に伴って、長時間の動画をこれらの記録メディアに圧縮記録する手法が検討されている。国際標準化機構 (ISO) においても、国際電気標準会議 (IEC) のMPEG (Moving Picture Image Coding Experts Group) で動画像符号化方式の標準化活動が行われてきており、例えば「ISO/IEC 13818-2」がある。

【0003】MPEGの符号化アルゴリズムは、動き補償ピクチャ間予測による予測符号化を用いている。ピクチャ間予測は動画像情報の圧縮に効果的であるが、時間的に前または後のピクチャの情報を常に利用するため、ランダムアクセス機能を実現しにくい。そこで、Group of Pictures (以下GOPと称す) と呼ばれる複数の画像ピクチャから構成される画像単位を設け、各GOPで最初に符号化されるピクチャは必ずピクチャ内符号化するようにしている。以下の説明において、「ピクチャ」は、MPEGにおいてフレームモードの時はフレームを、フィールドモードの時はフィールドを意味する。各GOPは図6(a)で示すように3種類の符号化ピクチャ、即ち、ピクチャ内符号化ピクチャ (Intra-coded Picture、以下Iピクチャと称す)、ピクチャ間符号化ピクチャ (Predictive-coded Picture、以下Pピ

クチャと称す)、ピクチャ内挿符号化ピクチャ(Bidirectionally Predictive-coded Picture、以下Bピクチャと称す)から構成されている。図6では、1GOPが12ピクチャで構成されPピクチャが2ピクチャおきに挿入される場合の例を示している。

【0004】ところで、Iピクチャはピクチャ内符号化しているため、復号化の際には他のピクチャを参照することなく再生できる。また、Pピクチャは時間的に前のIピクチャまたはPピクチャを参照してピクチャ間符号化するため、復号化の際には時間的に前のIピクチャまたはPピクチャが復号化されている必要がある。さらに、Bピクチャは時間的に前と後の両方向のIピクチャまたはPピクチャを用いて符号化するため、復号化の際には予測に用いた時間的に前または後のIピクチャまたはPピクチャが復号化されていないと復号化できない。このため、図6(b)に示すような順番で符号化を行う。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような構成では、逆方向の再生を行うのは困難であるという課題を有していた。即ち、ピクチャ単位で記録メディアからの再生順序を逆にしても正しく復号化できないし、GOP単位で記録メディアからの再生順序を逆にしても、ピクチャの再生順序が逆転されず、また復号化する際に復号化できないピクチャが生じる。例えば、図6(b)に示すような場合においては、フレーム番号10と11のBピクチャはフレーム番号9のPピクチャとフレーム番号12のIピクチャとを用いて復号化されなければならないが、フレーム番号9のPピクチャのデータは別のGOPに属する画像であり、まだ復号化されていないために、これらのフレーム番号10と11のBピクチャの画像を復号化することができない。

【0006】本発明はかかる点に鑑み、ピクチャ単位での逆方向再生が可能な画像情報復号化再生装置および画像情報復号化再生方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この問題を解決するために本発明は、記録媒体上に記録された画像情報を、指定されたアクセス単位から1個または複数個のアクセス単位を読み出す機能を有する画像情報読み出し手段と、画像情報読み出し手段により読み出された画像情報を復号化する画像復号化手段と、画像情報読み出し手段により読み出された画像情報の中に含まれるアクセス単位の先頭を計数するアクセス単位先頭計数手段と、アクセス単位先頭計数手段による計数値が所定の値になってから前記画像復号化手段により復号化された復号化ピクチャの数を計数する復号化ピクチャ計数手段と、復号化ピクチャ計数手段による計数値が所定の値になった時の画像復号化手段により復号化された復号化ピクチャを、次に表

示すべきピクチャの復号化が完了するまで出力し続ける画像出力手段とを備えた画像情報復号化再生装置である。

【0008】また、本発明は、 $(i-n)$ 番目のアクセス単位(n は0または自然数)から $(1+n)$ 個のアクセス単位を読み出すステップと、入力される画像情報を復号化するステップと、入力される画像情報の中の $(1+n)$ 個目のアクセス単位の先頭を検出するステップと、 $(1+n)$ 個目のアクセス単位の先頭を検出した時点から、復号化するステップにより復号化されたピクチャの数を計数するステップと、復号化されたピクチャの数が j になった時の復号化するステップにより復号化されたピクチャを、次に表示すべきピクチャの復号化が完了するまで出力し続けるステップとを含む画像情報復号化再生方法である。

【0009】この構成により、 i 番目のアクセス単位の中の先頭から j 番目のピクチャを再生する場合、画像情報読み出し手段で、 $(i-n)$ 番目のアクセス単位から $(1+n)$ 個のアクセス単位を読み出し、画像復号化手段で画像の復号化を行い、復号化ピクチャ計数手段では、アクセス単位先頭計数手段による計数値が $(1+n)$ になってから復号化ピクチャの数を計数する。画像出力手段では、復号化ピクチャ計数手段による計数値が j になった時の復号化ピクチャを、次に表示すべきピクチャの復号化が完了するまで出力し続ける。このようにして j および i の値を小さくしていくことにより逆方向再生が実現される。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、動画像信号の連続する複数枚のピクチャを1つの画像単位として予測符号化により圧縮し、1つまたは複数の画像単位毎に先頭に補助情報を付加してアクセス単位とし、記録媒体に記録された画像情報を再生する装置であって、記録媒体上に記録された画像情報を、指定されたアクセス単位から1個または複数個のアクセス単位を読み出す機能を有する画像情報読み出し手段と、画像情報読み出し手段により読み出された画像情報を復号化する画像復号化手段と、画像情報読み出し手段により読み出された画像情報の中に含まれるアクセス単位の先頭を計数するアクセス単位先頭計数手段と、アクセス単位先頭計数手段による計数値が所定の値になってから画像復号化手段により復号化された復号化ピクチャの数を計数する復号化ピクチャ計数手段と、復号化ピクチャ計数手段による計数値が所定の値になった時の画像復号化手段により復号化された復号化ピクチャを、次に表示すべきピクチャの復号化が完了するまで出力し続ける画像出力手段とを備えたことを特徴とするものであって、再生しようとするアクセス単位の1つ前のアクセス単位からのデータのうち必要な部分を、再生しようとするアクセス単位に含まれるピクチャ数と同じ回数だけ繰り返し送る

ようにしたので、前の再生単位の画像を参照して圧縮符号化されているピクチャも含めて、全ての画像についてピクチャ単位での逆方向再生を実現することができるという作用を有する。

【0011】請求項2に記載の発明は、アクセス単位先頭計数手段は、アクセス単位の先頭部に記録されている補助情報を検出し計数するものであることを特徴とする請求項1記載の画像情報復号化再生装置であって、補助情報を用いることで、アクセス単位の先頭を検出し、所望のセクタにジャンプし、高速再生する作用を有する。

【0012】請求項3に記載の発明は、画像読み出し手段により読み出されたアクセス単位毎の画像情報を格納しておき、必要に応じて繰り返し出力することのできる一時記憶手段を備えたことを特徴とする請求項1または2記載の画像情報復号化再生装置であって、一時記憶手段からアクセス単位毎の画像情報を読み出すことで所望のセクタにジャンプし、高速再生する作用を有する。

【0013】請求項4に記載の発明は一時記憶手段は1つのアクセス単位に含まれる画像情報の2倍以上の容量を持つことを特徴とする請求項3記載の画像情報復号化再生装置である。

【0014】請求項5に記載の発明は、 i 番目のアクセス単位 (i は自然数) の中の先頭から j 番目のピクチャ (j は自然数) を再生するための再生方法として、($i - n$) 番目のアクセス単位 (n は0または自然数) から ($1 + n$) 個のアクセス単位を読み出すステップと、入力される画像情報を復号化するステップと、入力される画像情報の中の ($1 + n$) 個目のアクセス単位の先頭を検出するステップと、($1 + n$) 個目のアクセス単位の先頭を検出した時点から、復号化するステップにより復号化されたピクチャの数を計数するステップと、復号化されたピクチャの数が j になった時の復号化するステップにより復号化されたピクチャを、次に表示すべきピクチャの復号化が完了するまで出力し続けるステップとを含む画像情報復号化再生方法であって、 i 番目のアクセス単位の中の先頭から j 番目のピクチャを再生する場合、画像情報読み出し手段で、($i - n$) 番目のアクセス単位から ($1 + n$) 個のアクセス単位を読み出し、画像復号化手段で画像の復号化を行い、復号化ピクチャ計数手段では、アクセス単位先頭計数手段による計数値が ($1 + n$) になってから復号化ピクチャの数を計数する。画像出力手段では、復号化ピクチャ計数手段による計数値が j になった時の復号化ピクチャを、次に表示すべきピクチャの復号化が完了するまで出力し続ける。このようにして j および i の値を小さくしていくことにより逆方向再生が実現できる。

【0015】請求項6に記載の発明は、アクセス単位の先頭を検出するステップは、アクセス単位の先頭部に記録されている補助情報を検出するものであることを特徴とする請求項5記載の画像情報復号化再生方法で、補助

情報を用いることで、アクセス単位の先頭を検出し、所望のセクタにジャンプし、高速再生する作用を有する。

【0016】請求項7に記載の発明は、 n の値が1以下である請求項5または6記載の画像情報復号化再生方法で、請求項8に記載の発明は、 n の値を通常は0とし、少なくとも、 i 番目のアクセス単位の中の先頭から j 番目のピクチャを復号化するために ($i - 1$) 番目のアクセス単位の情報が必要な場合には、 n の値を1とすることを特徴とする請求項7記載の画像情報復号化再生方法で、請求項9に記載の発明は ($i - n$) 番目のアクセス単位 (n は0または自然数) から ($1 + n$) 個のアクセス単位を読み出すステップにより読み出されたアクセス単位毎の画像情報を一時的に保持しておくステップと、保持しておいた画像情報を、繰り返し出力するステップとを含む請求項5または6記載の画像情報復号化再生方法で、請求項10に記載の発明は、読み出されたアクセス単位毎の画像情報を一時的に保持しておくステップにおいては、1つのアクセス単位に含まれる画像情報の2倍以上の容量を保持できることを特徴とする請求項9記載の画像情報復号化再生方法である。

【0017】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

(実施の形態1) 図1は、本発明の実施の形態における画像情報復号化再生装置のブロック図を示すものである。図1において、101は光ディスク、102は光ピックアップ、103は光ピックアップ駆動回路、104は再生信号処理回路、105はバッファメモリ、106は補助情報抽出回路、107はシステムコントローラ、109はシステムデコーダ、110はビデオデコーダ、111は補助情報カウンタ、114は再生ピクチャ数カウンタ、112、115は一致検出回路、113はアクセス単位数設定レジスタ、116は再生ピクチャ番号設定レジスタ、117はアクセス単位ピクチャ数カウンタ、118はアクセス単位ピクチャ数レジスタ、119はフレームメモリ、120は出力切り替え回路である。以上のように構成された本発明の第1の実施の形態における画像情報復号化再生装置について、以下その動作を説明する。なお、以下の説明においては、記録媒体は光ディスクであるとして説明するが、他の種類の記録媒体であってもかまわない。

【0018】通常再生時には、光ピックアップ102によって光ディスク101から再生された信号が再生信号処理回路104に送られる。再生信号処理回路104においては、二値化、ディジタル復調、誤り訂正等の処理が行われる。再生信号処理回路104から出力されたデータはバッファメモリ105と補助情報抽出回路106とに送られる。バッファメモリ105は、例えばアクセス単位2個分のデータを格納できるだけの容量を持っている。補助情報抽出回路106においては補助情報が抽出される。補助情報については後述するように、各種制

御に利用できるデータである。補助情報抽出回路106から出力された補助情報は、システムコントローラ107に送られ、各種制御等に用いられる。

【0019】また、バッファメモリ105に格納されたデータはシステムコントローラ107の指令によりシステムストリーム108としてシステムデコーダ109に送られ、システムデコーダ109では例えばMPEG2のシステム規格(ISO/IEC 13818-1)に従って圧縮ビデオストリームや圧縮オーディオストリーム等に分離して各デコーダに供給する。ただし、図1においてはビデオデコーダ110のみを図示しており、他のデコーダについては省略している。ビデオデコーダ110では、例えばMPEG2のビデオ規格(ISO/IEC 13818-2)に基づいて復号化を行い、デコード信号は出力切り替え回路120およびフレームメモリ119に供給される。通常再生時においては、出力切り替え回路120はビデオデコーダ110側に切り替えられており、ビデオデコーダ110からのデコード信号は出力切り替え回路120を介して画像データ121として出力される。

【0020】次に、特殊再生時の動作を説明するが、その前に、ディスク上の記録フォーマットについて簡単に説明する。

【0021】図2は、本発明の画像情報復号化再生装置で再生する記録媒体上のデータを模式的に示したものである。データは光ディスク上に螺旋状に形成された記録トラックに記録されており、光ディスクをモータで回転させることにより、記録されたデータを読み出すための光ヘッドが記録トラックに対して相対的に移動する。図2(a)においては、通常再生時に光ヘッドが左から右に向かう向きに移動する。

【0022】図2(a)に示すように、GOPデータ(GOP1, GOP2, ...で示す)および補助データ(AUX1, AUX2, ...で示す)はセクタ単位で記録される。セクタは、光ディスクの記録トラックの一部を区切ったものであり、図2(b)で示すように、光ディスク201の内周側から外周側へ、リードインエリア202、ファイル管理情報エリア203およびデータエリア204の順に配置されており、GOPデータおよび補助データはデータエリア204に記録されている。

【0023】それぞれのセクタに付けられた番号はセクタアドレス(図2(a)のSA)と呼ばれ、4バイトのデータによって表現される整数である。セクタアドレスSAは16バイトのデータ長を持つサブコード(図2(a)のSC)に含まれる。それぞれのセクタには、サブコードSC(16バイト)とデータエリアDA(2048バイト)とが記録され、図2(a)に示すようにサブコードSCは記録媒体上でデータエリアDAが記録された領域の直前に位置するように記録される。本明細書において「直前」などという時の「前」の方向は、通常

再生時におけるデータの読み出しが時間的に先に行われる(即ち光ヘッドが先にそのデータに到達する)方向をいう。

【0024】図2(a)に示すGOPデータGOP1は、ピクチャ内符号化データ(Iピクチャデータ)とピクチャ間符号化データ(Pピクチャデータ、Bピクチャデータ)とを含む。そして、それぞれのピクチャの境界は必ずしもセクタの境界とは一致しない。また、1つのアクセス単位は1つまたはそれ以上のGOPデータにより構成される。例えば、第1のアクセス単位211はGOP1、GOP2の2つのGOPからなり、第2のアクセス単位212はGOP3のみからなる。なお、例えばGOP2の最後に位置するセクタkのうちのGOPデータが記録されていない領域は、いわゆるスタッフィングバイト(図2(a)のS)によって埋められる。その結果、第1のアクセス単位211の終端(GOPデータGOP2の終端)はセクタ(図2(a)のセクタk)の終端と一致する。同様に、アクセス単位の終端は常にセクタの終端と一致する。

【0025】光ディスク上において、アクセス単位の先頭セクタ(例えば図2のセクタ0)には補助情報パケットAUX1が記録される。補助情報AUXは、ピクチャデータ(Iピクチャデータ、Pピクチャデータ、Bピクチャデータ)以外のデータであり、例えば、1つ前の補助情報のセクタのアドレスや、1つ後の補助情報のセクタのアドレス、n個前及びn個後の補助情報のセクタのアドレス等のジャンプ先アドレス情報などが書かれている。また、この補助情報パケットAUXはMPEG(ISO/IEC 13818-1)で規定されるシステムストリームに準拠したパケットになっている。

【0026】次に、このように記録された光ディスクを用いて、図1の画像情報復号化再生装置において特殊再生を行う場合の動作について説明する。

【0027】まず、アクセス単位の先頭のIピクチャのみを再生することによる特殊再生について簡単に説明する。

【0028】通常再生時には現在読み出されているアクセス単位の先頭部に位置する補助情報は補助情報抽出回路106によってすでに抽出されており、この時に高速再生の指令がユーザによって与えられると、抽出された補助情報に含まれるジャンプ先アドレスを利用して所望のセクタにジャンプする動作が行われる。高速再生の指令はユーザによって入力インタフェース(図示せず)を介してシステムコントローラ107に与えられ、システムコントローラ107は補助情報抽出回路106により抽出されたジャンプ先アドレスのうちの1つ(例えば1個先の補助情報のセクタのアドレス)を選択し、そのセクタにジャンプするように光ピックアップ駆動回路103に指令する。指定されたセクタへのトラックジャンプが完了すると、そのアクセス単位(この例では1個先の

アクセス単位)の再生が行われ、先頭の補助情報が補助情報抽出回路106により抽出され、ビデオデコーダ110により1ピクチャが復号化される。1ピクチャが再生された直後には、抽出された補助情報に基づいてさらに次のアクセス単位へとトラックジャンプを行う。以下、このようなトラックジャンプと1ピクチャの再生とを繰り返すことによって高速再生が行われる。

【0029】ここでは、補助情報の中のジャンプ先アドレス情報として、1つ先の補助情報のアドレスを用いる場合を例にとったが、補助情報の中のジャンプ先アドレス情報を使い分けることにより、高速再生の倍率を変化させることができる。また、正方向を例にとって説明したが、逆方向についても同様である。このようにして、アクセス単位の先頭ピクチャのみの高速再生については、正方向、逆方向とも実現できる。

【0030】次に、ピクチャ単位での逆方向再生について図3のフローチャートを用いて説明する。

【0031】ピクチャ単位での逆方向再生が指令されると、まず、ステップ301で現在再生中であるかどうかをチェックする。もし、再生中でなければ(例えば停止中など)、ステップ302に進み、逆方向再生を行う最初のピクチャが含まれるアクセス単位(i番目のアクセス単位)の再生を行い、i番目のアクセス単位の先頭から逆方向再生を行う最初のピクチャまでのデータを光ディスク101から読み出す。この時に補助情報抽出回路106によりi番目のアクセス単位の先頭の補助情報が抽出される。ステップ301において、もし再生中であれば、既にi番目のアクセス単位の補助情報が抽出されているので、ステップ302は行わずにステップ303に進む。

【0032】ステップ303でシステムコントローラ107はビデオデコーダ110の出力画像をフリーズさせる。即ち、ビデオデコーダ110の出力をフレームメモリ119に書き込み、出力切り替え回路120をフレームメモリ119側に切り替える。

【0033】ステップ304では、システムコントローラ107はアクセス単位ピクチャ数カウンタ117の値を読み取り、変数nに代入する。この時、アクセス単位ピクチャ数カウンタ117の値(=n)は、現在再生中のピクチャが補助情報から数えて何番目のピクチャであることを示している。ここで、アクセス単位ピクチャ数カウンタ117の動作について説明する。アクセス単位ピクチャ数カウンタ117は、ビデオデコーダ110から出力されるデコードされたピクチャの数を計数するカウンタである。アクセス単位ピクチャ数カウンタ117のカウンタアップは、システムデコーダ109により補助情報パケットが検出された時点から開始されるので、アクセス単位ピクチャ数カウンタ117のカウンタ値は補助情報からのピクチャ数を示すことになる。また、システムデコーダ109により補助情報が検出された時にア

クセス単位ピクチャ数カウンタ117がリセットされるが、リセットする前にアクセス単位ピクチャ数カウンタ117のカウンタ値がアクセス単位ピクチャ数レジスタ118に書き込まれる。従って、アクセス単位ピクチャ数レジスタ118には、現在再生中のアクセス単位の1つ前のアクセス単位に含まれるピクチャ数が保持されることになる。アクセス単位ピクチャ数カウンタ117のカウンタ値およびアクセス単位ピクチャ数レジスタ118の値はシステムコントローラ107から読み出すことができる。

【0034】ステップ305でシステムコントローラ107は、アクセス単位数設定レジスタ113に「2」、再生ピクチャ番号設定レジスタ116にステップ304で得られたピクチャ数「n」を設定する。アクセス単位数設定レジスタ113の値は、これから再生しようとするピクチャが入力されるストリーム中の何番目のアクセス単位に存在するかを示し、再生ピクチャ番号設定レジスタ116の値は、これから再生しようとするピクチャがそのアクセス単位の中の先頭から何番目に再生されるピクチャであることを示す。

【0035】ステップ306では、抽出されている補助情報の中から「1つ前の補助情報のセクタのアドレス」を光ピックアップ駆動回路103に指令し、1つ前のアクセス単位((i-1)番目のアクセス単位)から再生を開始し、i番目のアクセス単位までの2つのアクセス単位を再生する。再生された信号は再生信号処理回路104を介してバッファメモリ105に格納される。

【0036】ステップ307では再生ピクチャ番号設定レジスタ116に設定するnの値を1つ減らし、ステップ308でそのnの値を再生ピクチャ番号設定レジスタ116に設定する。

【0037】ステップ309では、システムコントローラ107は、まず補助情報カウンタ111をリセットしてから、バッファメモリ105に格納されている(i-1)番目のアクセス単位からi番目のアクセス単位のデータを読み出し、システムストリーム108としてシステムデコーダ109に送る。システムデコーダ109で最初の補助情報が検出されると補助情報カウンタ111がカウンタアップされて「1」になり、2つめの補助情報が検出されると補助情報カウンタ111は「2」になる。前述したように、ステップ305においてアクセス単位数設定レジスタ113に「2」を設定しているので、補助情報カウンタ111が「2」になると一致検出回路112により一致検出信号が再生ピクチャ数カウンタ114に送られる。再生ピクチャ数カウンタ114では、この一致検出信号が入力されてからビデオデコーダ110から出力されるデコードされたピクチャの数のカウンタを開始する。そして、再生ピクチャ数カウンタ114の値が再生ピクチャ番号設定レジスタ116に設定された値になると一致検出回路115から一致検出信号

が出力される。ここでは、ステップ308において再生ピクチャ番号設定レジスタ116に設定した値は、現在表示中のピクチャの1つ前のピクチャの*i*番目のアクセス単位先頭からのピクチャ数*n*を示しているの、*i*番目のアクセス単位中の現在表示中のピクチャの1つ前のピクチャがビデオデコーダ110から出力されるタイミングで一致検出回路115から一致検出信号が出力されることになる。フレームメモリ119は、一致検出回路115から一致検出信号が入力されるとその時のビデオデコーダ110から出力されるデコードされたピクチャをメモリ上に書き込むように制御される。フレームメモリ119に画像データが書き込まれると出力切り替え回路120がフレームメモリ119側に切り替えられ、フレームメモリ119に格納された画像が繰り返し画像データ121として出力される。従って、このタイミングで、それまで表示されていたピクチャが時間的に1つ前のピクチャに変わることになる。

【0038】ステップ310においては、バッファメモリ105から(*i*-1)番目のアクセス単位のデータの再送が完了し、引き続き*i*番目のアクセス単位のデータが送られている時に、アクセス単位ピクチャ数レジスタ118の値を読み出し、変数*m*に代入する。前述したように、システムデコーダ109で補助情報が検出された時のアクセス単位ピクチャ数カウンタ117の値がアクセス単位ピクチャ数レジスタ118にセットされているので、アクセス単位ピクチャ数レジスタ118には、現在再生中のアクセス単位の1つ前のアクセス単位(ここでは(*i*-1)番目のアクセス単位)の中に含まれるピクチャ数が保持されている。従って、アクセス単位ピクチャ数レジスタ118の値を読み出すことにより、(*i*-1)番目のアクセス単位に含まれるピクチャ数*m*が得られる。

【0039】なお、このステップ310で得られる*m*の値は*i*の値が変わらない限り同一の値となるので、ステップ310の処理は同一の*i*の値に対して少なくとも1回行えば良い。即ち、ステップ305～ステップ313で構成される処理ループの2回目以降についてはステップ310を省略することも可能である。

【0040】ステップ311では*n*が1かどうか、即ち現在表示中のピクチャが*i*番目のアクセス単位の先頭であるかどうかを判定する。もし、*n*が1でなければ、表示中のピクチャが*i*番目のアクセス単位の先頭ではないので、ステップ307に戻り、再生ピクチャ番号設定レジスタ116に設定する*n*の値を1だけ減らして同様の処理を行う。もし*n*=1なら*i*番目のアクセス単位の最初のピクチャを表示していることになるのでステップ312に進む。

【0041】ステップ312では、再生するアクセス単位を1つ前に設定するために*i*の値を1つ減らす。ステップ313では、1つ前のアクセス単位の最後のピク

チャを表示するように設定するために、ステップ310で読み出したアクセス単位ピクチャ数レジスタ118の値*m*を*n*の値に代入してからステップ305に戻る。

【0042】以下同様にして、(*i*-1)番目のアクセス単位と*i*番目のアクセス単位のデータを光ディスク101から再生し、バッファメモリ105に格納してからシステムストリーム108としてシステムデコーダ109に入力する。そして、2つめのアクセス単位の*n*番目のピクチャをデコードしたらその画像をフレームメモリ119に格納して出力されるピクチャを更新する。

【0043】なお、ここまでの説明においては、常に、再生しようとするピクチャの含まれるアクセス単位1つ前のアクセス単位からデータを読み出すようにしたが、必ずしも1つ前のアクセス単位のデータが必要とは限らない。例えば図6(a)のような構成における2番目のGOPでは、フレーム10およびフレーム11の画像を復号化するためには1つ前のGOP(フレーム0～フレーム9)のデータが必要であるが、フレーム12～フレーム21の画像を復号化する際には1つ前のGOPのデータを必要としない。このような場合には、再生しようとするピクチャの含まれるアクセス単位のみデータをシステムデコーダ109に送るようにしてもかまわない。即ち、1つ前のアクセス単位のデータを必要としない場合は、図3のフローチャートにおいて、ステップ309で*i*番目のアクセス単位のみを再送するようにすれば良い。

【0044】以上のようにして再生されるデータの順番および回数を模式的に示したのが図4である。図4

(a)は光ディスク101上のデータの配列の例であり、(b)、(g)は光ディスク101から再生されるデータ、(c)～(f)、(h)～(k)はバッファメモリ105から読み出されてシステムデコーダ109に供給されるデータである。

【0045】まず、図4(b)のように第2のアクセス単位402のデータと第3のアクセス単位403のデータを、光ディスク101から再生しバッファメモリ105に格納する。次の(c)～(f)ではバッファメモリ105に格納されているデータをシステムデコーダ109に送る。図4の例では(c)～(d)で第3のアクセス単位のデータのみをシステムデコーダ109に送り、(e)～(f)で第2のアクセス単位のデータと第3のアクセス単位のデータとをシステムデコーダ109に送る。ここで、第3のアクセス単位403のデータのみを送るか、第2のアクセス単位402のデータと第3のアクセス単位403のデータとの両方を送るかは、例えば、これから再生しようとするピクチャを復号化するために1つ前のアクセス単位のデータが必要かどうかに応じて決定される。このようにして、(c)～(f)により第3のアクセス単位403に属するピクチャの数と同じ回数だけシステムデコーダ109に対し必要なデータ

が再送され、これにより、第3のアクセス単位403の逆方向再生が行われることになる。なお、第3のアクセス単位403に属するピクチャの数は、最初に第3のアクセス単位403のデータを全てデコードした時に、アクセス単位ピクチャ数カウンタ117のカウント値を読み出すことにより知る事ができる。

【0046】同様に、(g)で第1のアクセス単位401のデータと第2のアクセス単位402のデータを光ディスク101から再生し、バッファメモリ105に格納する。そして(h)～(k)でバッファメモリ105から、必要に応じて第2のアクセス単位のデータのみ、または、第1および第2のアクセス単位のデータが、第2のアクセス単位402に属するピクチャの数と同じ回数だけシステムデコーダ109に再送される。このような動作を繰り返すことにより、ピクチャ単位での逆方向再生を実現することができる。

【0047】ところで、ここまでの説明においては、逆方向再生をピクチャ単位で行う場合のみを対象としたが、例えばIピクチャとPピクチャだけの逆方向再生なども可能である。これらの場合は1つ前のアクセス単位の情報を使わなくても再生できるので、1つ前のアクセス単位からデータを読み出す必要はない。従って、図3のフローチャートにおいて、ステップ305でアクセス単位数設定レジスタ113に設定する値を「1」とし、ステップ306ではi番目のアクセス単位のみを再生するようにし、ステップ309についても同様にi番目のアクセス単位のみを再送するようにし、ステップ310で読み出すのはi番目のアクセス単位のピクチャ数とすれば良い。

【0048】以上のように本実施の形態によれば、再生しようとするアクセス単位の1つ前のアクセス単位からデータを読み出してバッファメモリに格納しておき、再生しようとするピクチャの復号化に必要なアクセス単位のデータを、再生しようとするアクセス単位に含まれるピクチャ数と同じ回数だけバッファメモリから再送するようにしたので、ピクチャ間符号化ピクチャが前のアクセス単位の画像を参照している場合でも全てのピクチャの復号化が可能となり、全てのピクチャの逆方向再生を実現することができる。

【0049】なお、本実施の形態においては、バッファメモリ105として、2つのアクセス単位のデータを保持できるだけの容量を持つとしたが、本発明はバッファメモリ105の容量がもっと小さい場合でも適用可能である。その場合の再生されるデータの順番および回数を模式的に示したものが図5である。

【0050】図5(a)は光ディスク101上のデータの配列の例であり、(b)～(i)は光ディスク101から再生されるデータである。この場合のバッファメモリ105は回転待ちやトラックジャンプ等の吸収に用いられる。

【0051】最初に図5(b)のように第3のアクセス単位503のデータを光ディスク101から再生しバッファメモリ105に格納し、同時に格納されたデータを読み出してシステムデコーダ109に供給する。バッファメモリ105がいっぱいになったら光ディスク101からの再生を一時中止し、バッファメモリ105からデータが読み出されて空き領域ができるのを待ち、バッファメモリ105に空き領域ができると光ディスク101からの再生を再開する。これらの動作はシステムコントローラ107により制御される。同様に、図5

(c)でも第3のアクセス単位503のデータを光ディスク101から再生し、(d)～(e)で第2のアクセス単位502のデータと第3のアクセス単位503のデータを光ディスク101から再生する。

【0052】このようにして、図5(b)～(e)で、必要なアクセス単位のデータが、第3のアクセス単位503に属するピクチャの数と同じ回数だけ繰り返し光ディスク101から読み出される。前述したように、第3のアクセス単位503のデータのみを送るか、第2のアクセス単位502のデータと第3のアクセス単位503のデータとの両方を送るかは、例えば、これから再生しようとするピクチャを復号化するために1つ前のアクセス単位のデータが必要かどうかに応じて決定される。

【0053】図5(f)～(i)についても同様に、必要なアクセス単位のデータが、第3のアクセス単位503に属するピクチャの数と同じ回数だけ繰り返し光ディスク101から読み出される。以上のような動作を繰り返すことにより、逆方向再生をピクチャ単位で行うことができる。

【0054】なお、本実施の形態においてはアクセス単位の先頭を検出するために補助情報を用いたが、これに限定されるものではなく、アクセス単位の先頭を検出できるものであれば何を用いても良い。

【0055】また、本実施の形態においては、圧縮方式としてMPEG2を例にとって説明したが、MPEG方式に限らず他の圧縮方式の場合でも同様に適用可能である。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、再生しようとするアクセス単位の1つ前のアクセス単位からのデータのうち必要な部分を、再生しようとするアクセス単位に含まれるピクチャ数と同じ回数だけ繰り返し送るようにしたので、前の再生単位の画像を参照して圧縮符号化されているピクチャも含めて、全ての画像についてピクチャ単位での逆方向再生を実現することができ、その実用的効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における画像情報復号化再生装置のブロック図

【図2】記録媒体上に記録された信号のフォーマットの

一例を示すフォーマット図

【図3】本発明の実施の形態の画像情報復号化再生装置における、逆方向再生時の動作を説明するためのフローチャート

【図4】同、逆方向再生時にシステムデコーダに供給されるデータを説明するための説明図

【図5】同、逆方向再生時にシステムデコーダに供給されるデータを説明するための説明図

【図6】従来の圧縮符号化方式を説明するための説明図

【符号の説明】

101, 201 光ディスク

102 光ピックアップ

103 光ピックアップ駆動回路

104 再生信号処理回路

105 バッファメモリ

106 補助情報抽出回路

107 システムコントローラ

109 システムデコーダ

110 ビデオデコーダ

111 補助情報カウンタ

112, 115 一致検出回路

113 アクセス単位数設定レジスタ

114 再生ピクチャ数カウンタ

116 再生ピクチャ番号設定レジスタ

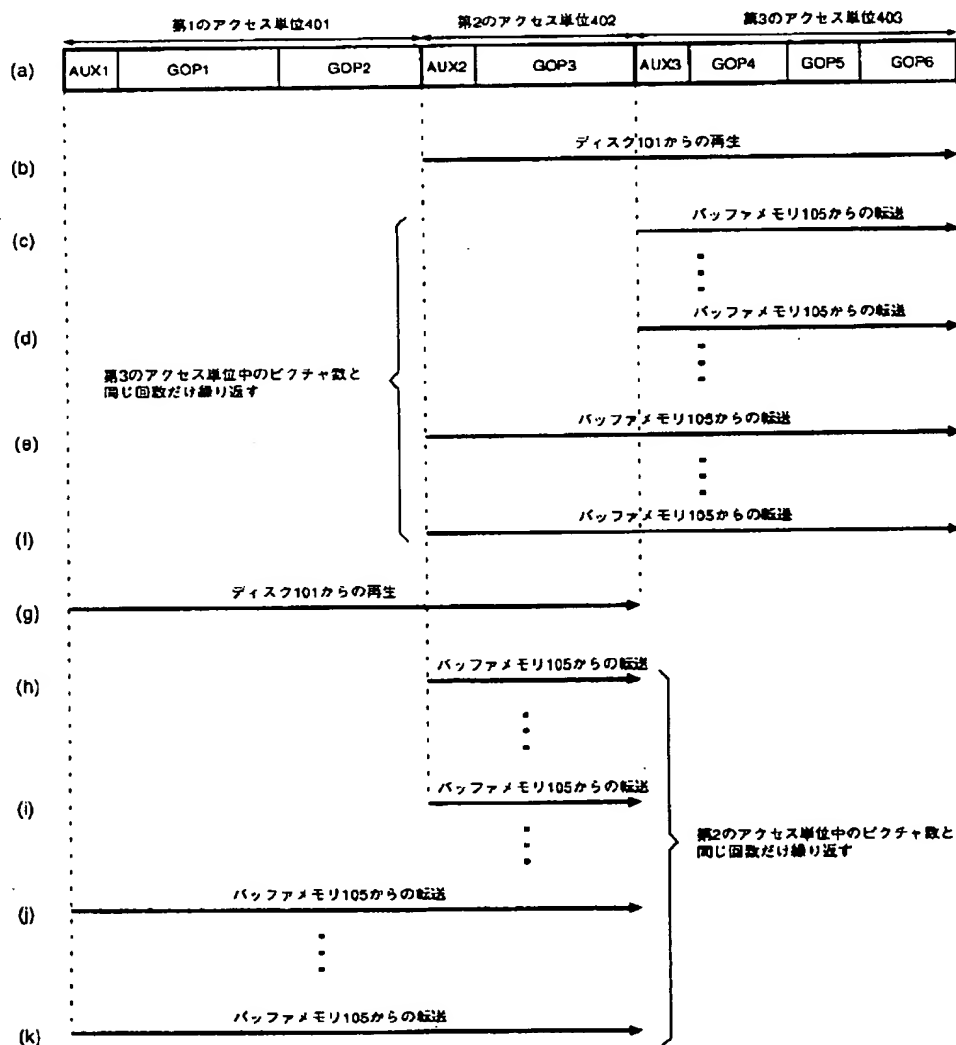
117 アクセス単位ピクチャ数カウンタ

118 アクセス単位ピクチャ数レジスタ

119 フレームメモリ

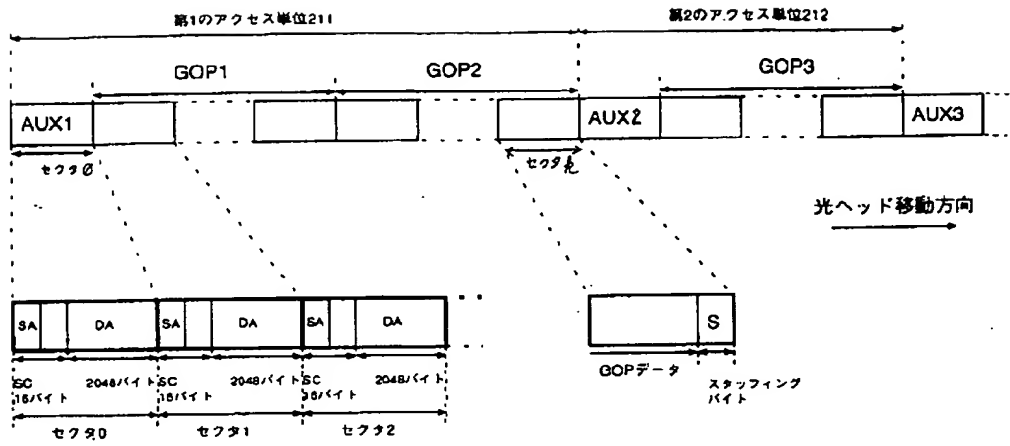
120 出力切り替え回路

【図4】

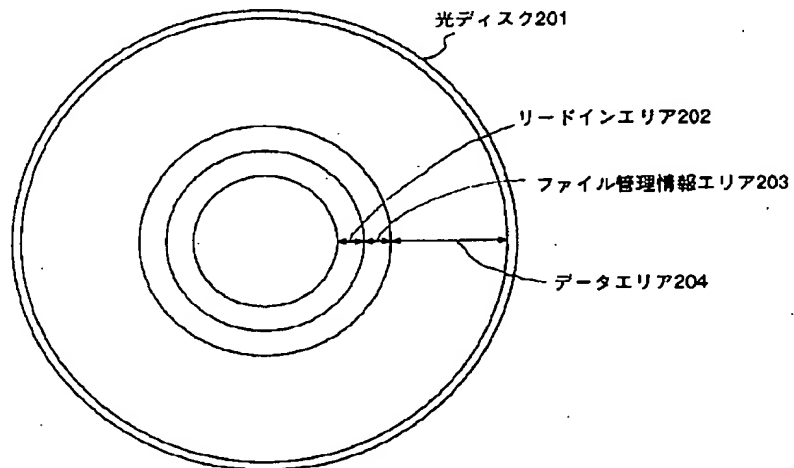


[illegible]

【図2】

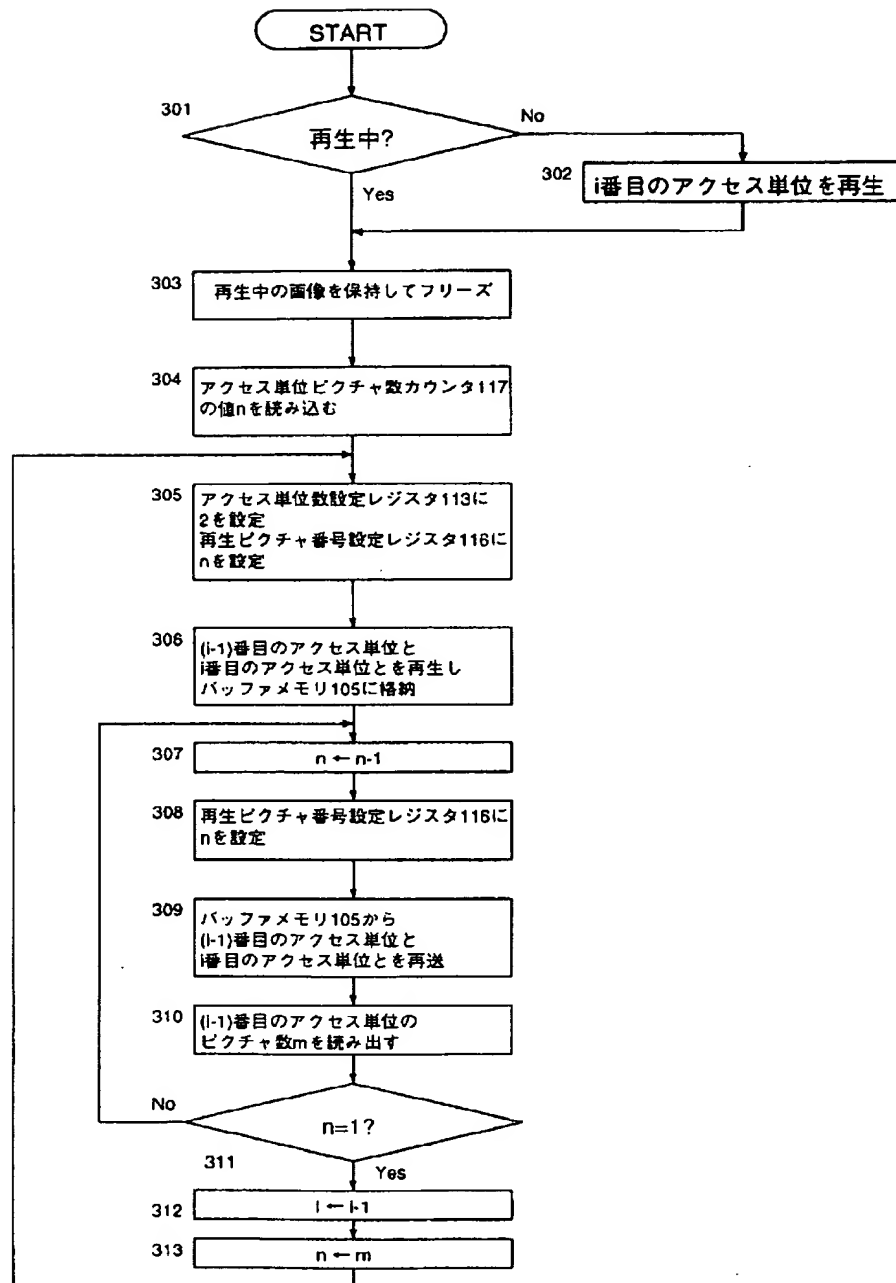


(a)

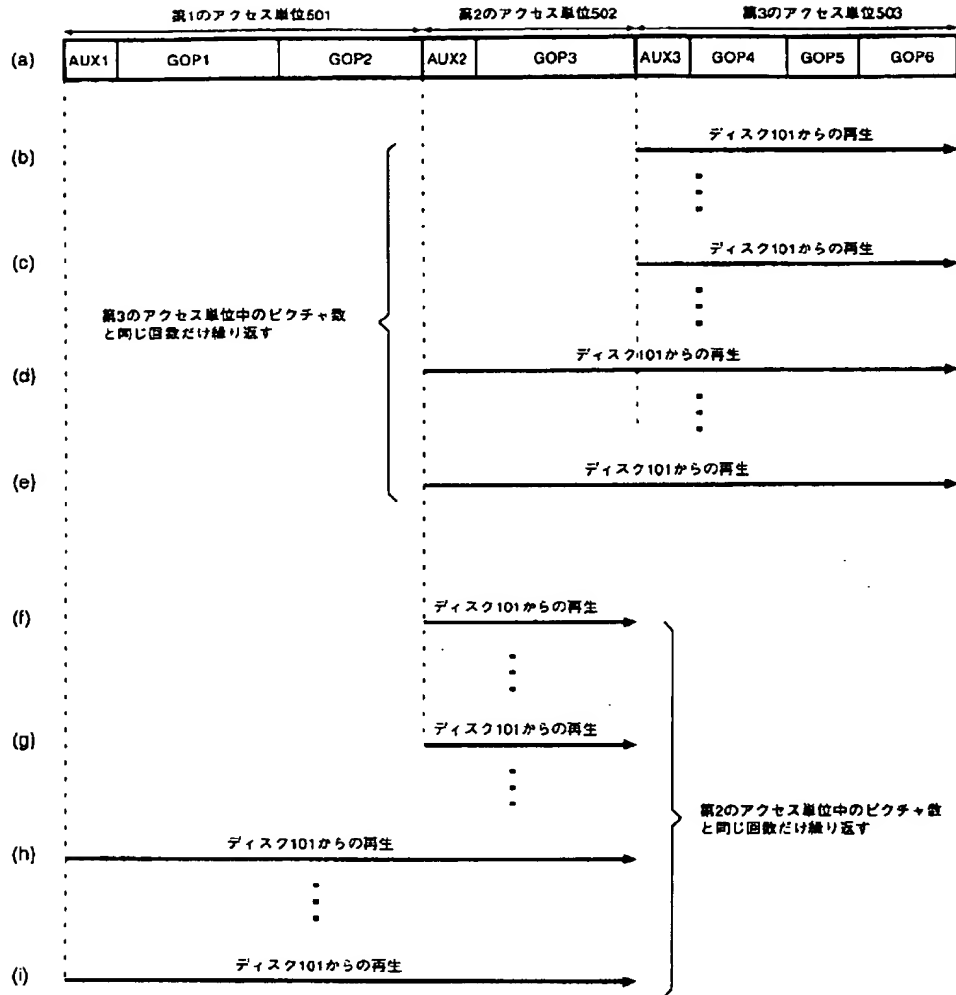


(b)

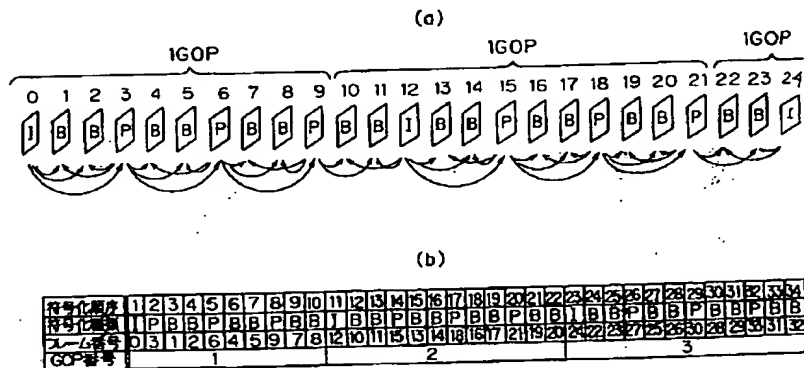
【図3】



【図5】



【図6】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-079918

(43)Date of publication of application : 24.03.1998

(51)Int.Cl. H04N 5/92
H04N 7/24

(21)Application number : 08-234024 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC
IND CO LTD

(22)Date of filing : 04.09.1996 (72)Inventor : KAWAHARA TOSHIYUKI

(54) DEVICE FOR DECODING AND REPRODUCING PICTURE INFORMATION AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize backward reproduction for all pictures by repeatedly transmitting a necessary part in data from an access unit just previous to an access unit to be reproduced at the same number of times as the number of pictures included in the access unit to be reproduced.

SOLUTION: A system controller 107 writes the output of a video decoder 110 in a frame memory 119 and switches an output switching circuit 120 to a frame memory 119 side. Next a system controller 107 reads the value of an access unit picture number counter 117 and substitutes it for a variable (n). Then the system controller 107 sets 2 in an access unit setting register 113 and sets (n) in a reproduction picture number register 116. Next the data are reproduced from the just previous access unit. Then the controller 107 transmits the data of the (i)th access unit from a buffer memory 105 to a system decoder 109. Next the value of an access unit picture number register 118 is read and substituted for a variable (m).

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A device which reproduces picture information which compressed a picture of two or more sheets which a dynamic image signal follows by prediction coding as one picture unit added supplementary information to a head for said one or more picture units of every considered it as an access unit and was recorded on a recording medium comprising:

A picture information reading means which has a function which reads one piece or said two or more access units from said access unit specified in said picture information recorded on said recording medium.

A picture decoding means which decrypts said picture information read by said picture information reading means.

An access unit head counting means which calculates a head of an access unit included in said picture information read by said picture information reading means.

A decryption picture counting means which calculates the number of decryption pictures decrypted by said picture decoding means after enumerated data by said access unit head counting means turned into a predetermined value. A picture output means which continues outputting a decryption picture decrypted by said picture decoding means when enumerated data by said decryption picture counting means turned into a predetermined value until decryption of a picture which should be displayed on the next is completed.

[Claim 2] The picture information decryption playback equipment according to claim 1 wherein an access unit head counting means is what detects and calculates supplementary information currently recorded on a head part of an access unit.

[Claim 3] The picture information decryption playback equipment according to claim 1 or 2 provided with a temporary storage means which stores picture information for every access unit read by picture reading means and can be outputted repeatedly if needed.

[Claim 4] The picture information decryption playback equipment according to claim 3 wherein a temporary storage means has picture information more than twice the capacity of being contained per one access.

[Claim 5] A picture information decryption regeneration method comprising:

A step which reads an access unit of an individual from an access unit (n is 0 or a natural number) of eye watch ($i-n$) as a regeneration method for reproducing the j -th picture (j is a natural number) from a head in the i -th access unit (i is a natural number) ($1+n$).

A step which decrypts picture information inputted.

A step which detects a head of an access unit of eye an individual ($1+n$) in said picture information inputted.

($1+n$) A step which calculates the number of pictures decrypted by said step to decrypt from a time of detecting a head of an access unit of eye an individual. A step which continues outputting a picture decrypted by said step to decrypt when the number of said decrypted pictures was set to j until decryption of a picture which should be displayed on the next is completed.

[Claim 6] The picture information decryption regeneration method according to claim 5 wherein a step which detects a head of an access unit is what detects supplementary information currently recorded on a head part of an access unit.

[Claim 7] The picture information decryption regeneration method according to claim 5 or 6 whose value of said n is one or less.

[Claim 8] The picture information decryption regeneration method according to claim 7 characterized by setting a value of said n to 1 when information on an access unit of eye watch ($i-1$) is required in order to usually set a value of said n

to 0 and to decrypt the j -th picture from a head in the i -th access unit at least.

[Claim 9]The picture information decryption regeneration method comprising according to claim 5 or 6:

(i-n) A step which holds temporarily picture information for every access unit read by step which reads an access unit of an individual from an access unit (n is 0 or a natural number) of eye watch ($1+n$).

A step which repeats and outputs held picture information.

[Claim 10]The picture information decryption regeneration method according to claim 9 being able to hold picture information more than twice the capacity of being contained per one access in a step which holds temporarily picture information for every read access unit.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the picture information decryption playback equipment used when playing the video signal which carried out compression encoding and was recorded on the disk especially the picture information decryption playback equipment whose reverse direction reproduction is possible and a picture information decryption regeneration method.

[0002]

[Description of the Prior Art]The technique of carrying out compression record of the prolonged video at these archive media is examined with development of a digital storage medium. Also in International Organization for Standardization (ISO)the standardization activity of a video coding mode is performed by MPEG (Moving Picture Image Coding Experts Group) of International Electrotechnical Commission (IEC)For examplethere is "ISO/IEC 13818-2."

[0003]Prediction coding by prediction between motion compensation pictures is used for the encoding algorithm of MPEG. Although the prediction between pictures is effective for compression of dynamic image information in order to always use the information on the picture of before or the back in time it is hard to realize a random access function. then -- establishing the picture unit which comprises two or more picture pictures called Group of Pictures (the following GOP is called) -- every -- it is certainly made to form the picture first coded by GOP into a picture inner code. In the following explanation in MPEG a frame is meant at the time of a frame mode and a "picture" means the field at the time of a field mode. every -- drawing 6 (a) shows GOP -- as -- three kinds of coding pictures -- that is Picture inner code-ized picture () [Intra-coded Picture and] The picture coding picture called I picture below () [Predictive-coded Picture and] It comprises a picture interpolation coding picture (Bidirectionally Predictive-coded Picture and a following B picture are called) called P picture

below. Drawing 6 shows the example in case 1GOP comprises 12 pictures and P picture is inserted every two pictures.

[0004] By the way since I picture is formed into a picture inner code it can be reproduced without referring to other pictures in the case of decryption. In order to code P picture between pictures with reference to front I picture or P picture in time in the case of decryption front I picture or P picture needs to be decrypted in time. Since it codes using I picture or P picture of both directions of a front and the back in time B picture cannot be decrypted unless I picture or P picture of before or the back is decrypted by the time target which used for prediction on the occasion of decryption. For this reason it codes in turn as shown in drawing 6 (b).

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However in the above composition it had the technical problem that it was difficult to reproduce an opposite direction. That is even if it makes reproduction sequence from an archive medium reverse by a picture unit it cannot decrypt correctly and even if it makes reproduction sequence from an archive medium reverse by GOP units the picture which cannot be decrypted when the reproduction sequence of a picture is not reversed and it decrypts arises. For example in a case as shown in drawing 6 (b) Although B picture of the frame numbers 10 and 11 must be decrypted using P picture of the frame number 9 and I picture of the frame number 12 The data of P picture of the frame number 9 is a picture belonging to another GOP and since it has not been decrypted yet it cannot decrypt the picture of B picture of these frame numbers 10 and 11.

[0006] An object in view of this point of this invention is to provide the picture information decryption playback equipment in which reverse direction reproduction is possible and the picture information decryption regeneration method in a picture unit.

[0007]

[Means for Solving the Problem] Picture information decryption playback equipment this invention is characterized by that comprises the following in order to solve this problem.

A picture information reading means which has a function which reads one piece or two or more access units from an access unit specified in picture information recorded on a recording medium.

A picture decoding means which decrypts picture information read by picture information reading means.

An access unit head counting means which calculates a head of an access unit included in picture information read by picture information reading means.

A decryption picture counting means which calculates the number of decryption pictures decrypted by said picture decoding means after enumerated data by an access unit head counting means turned into a predetermined value A picture output means which continues outputting a decryption picture decrypted by picture decoding means when enumerated data by a decryption picture counting

means turned into a predetermined value until decryption of a picture which should be displayed on the next is completed.

[0008] A step to which this invention reads an access unit of an individual from an access unit (n is 0 or a natural number) of eye watch ($i-n$) ($1+n$) A step which decrypts picture information inputted and a step which detects a head of an access unit of eye an individual ($1+n$) in picture information inputted ($1+n$) A step which calculates the number of pictures decrypted from a time of detecting a head of an access unit of eye an individual by step to decrypt It is a picture information decryption regeneration method containing a step which continues outputting a picture decrypted by step decrypted when the number of decrypted pictures is set to j until decryption of a picture which should be displayed on the next is completed.

[0009] When reproducing the j -th picture from a head in the i -th access unit by this composition by a picture information reading means. ($i-n$) An access unit of an individual is read from an access unit of eye watch ($1+n$) a picture is decrypted by a picture decoding means and in a decryption picture counting means after enumerated data by an access unit head counting means are set to ($1+n$) the number of decryption pictures is calculated. In a picture output means outputting a decryption picture when enumerated data by a decryption picture counting means are set to j is continued until decryption of a picture which should be displayed on the next is completed. Thus reverse direction reproduction is realized by making a value of j and i small.

[0010]

[Embodiment of the Invention] The invention of this invention according to claim 1 compresses the picture of two or more sheets which a dynamic image signal follows by prediction coding as one picture unit Add supplementary information to a head for one or more picture units of every and it is considered as an access unit The picture information reading means which has a function which reads one piece or two or more access units from the access unit which is a device which reproduces the picture information recorded on the recording medium and was specified in the picture information recorded on the recording medium The picture decoding means which decrypts the picture information read by the picture information reading means The access unit head counting means which calculates the head of the access unit included in the picture information read by the picture information reading means The decryption picture counting means which calculates the number of the decryption pictures decrypted by the picture decoding means after the enumerated data by an access unit head counting means turned into a predetermined value It is a thing provided with the picture output means which continues outputting the decryption picture decrypted by the picture decoding means when the enumerated data by a decryption picture counting means turned into a predetermined value until decryption of the picture which should be displayed on the next is completed Since only the same number of times as the number of pictures contained in the access unit which it is going to reproduce

sent the required portion repeatedly among the data from the access unit in front of [of the access unit which it is going to reproduce] one. It has the operations also including the picture by which compression encoding is carried out with reference to the picture of a front reproduction unit that the reverse direction reproduction in a picture unit is realizable about all the pictures.

[0011] The invention according to claim 2 is an access unit head counting means. It is the picture information decryption playback equipment according to claim 1 being what detects and calculates the supplementary information currently recorded on the head part of the access unit and by using supplementary information the head of an access unit is detected and it has the operation which jumps and carries out fast reproduction to a desired sector.

[0012] The invention according to claim 3 stores the picture information for every access unit read by the picture reading means. It is the picture information decryption playback equipment according to claim 1 or 2 provided with the temporary storage means which can be outputted repeatedly if needed and has the operation which jumps and carries out fast reproduction to a desired sector by reading the picture information for every access unit from a temporary storage means.

[0013] The invention according to claim 4 is the picture information decryption playback equipment according to claim 3 wherein a temporary storage means has picture information more than twice the capacity of being contained per one access.

[0014] The invention according to claim 5 is a regeneration method for reproducing the j -th picture (j is a natural number) from the head in the i -th access unit (i is a natural number). ($i-n$) The step which reads the access unit of an individual from the access unit (n is 0 or a natural number) of eye watch ($1+n$). The step which decrypts the picture information inputted and the step which detects the head of the access unit of eye an individual ($1+n$) in the picture information inputted ($1+n$). The step which calculates the number of the pictures decrypted from the time of detecting the head of the access unit of eye an individual by the step to decrypt. The picture decrypted by the step decrypted when the number of the decrypted pictures is set to j . Next when it is a picture information decryption regeneration method containing the step which it continues outputting until decryption of the picture which should be displayed is completed and reproduces the j -th picture from the head in the i -th access unit by a picture information reading means. ($i-n$) The access unit of an individual is read from the access unit of eye watch ($1+n$) a picture is decrypted by a picture decoding means and in a decryption picture counting means after the enumerated data by an access unit head counting means are set to ($1+n$) the number of decryption pictures is calculated. In a picture output means outputting a decryption picture when the enumerated data by a decryption picture counting means are set to j is continued until decryption of the picture which should be displayed on the next is completed. Thus reverse direction reproduction is realizable by making the value of j and i small.

[0015]The step from which the invention according to claim 6 detects the head of an access unitIt has the operation which detects the head of an access unitand jumps and carries out fast reproduction to a desired sector by using supplementary information with the picture information decryption regeneration method according to claim 5 being what detects the supplementary information currently recorded on the head part of the access unit.

[0016]The invention according to claim 7 is the picture information decryption regeneration method according to claim 5 or 6 which is one or lessand the value of n the invention according to claim 8In order to usually set the value of n to 0 and to decrypt the j -th picture from the head in the i -th access unit at least when the information on the access unit of eye watch ($i-1$) is requiredWith the picture information decryption regeneration method according to claim 7 setting the value of n to 1. The step which holds temporarily the picture information for every access unit read by the step to which the invention according to claim 9 reads the access unit of an individual from the access unit (n is 0 or a natural number) of eye watch ($i-n$) ($1+n$)The step which repeats and outputs the held picture information with the picture information decryption regeneration method according to claim 5 or 6 to include the invention according to claim 10In the step which holds temporarily the picture information for every read access unitit is the picture information decryption regeneration method according to claim 9 being able to hold picture information more than twice the capacity of being contained per one access.

[0017]Hereafteran embodiment of the invention is described with reference to drawings.

(Embodiment 1) Drawing 1 shows the block diagram of the picture information decryption playback equipment in an embodiment of the invention. In drawing 1 101 an optical disc and 102 an optical pickup and 103 An optical pickup drive circuit104 a regenerative-signal processing circuit and 105 a buffer memory and 106 A supplementary information extracting circuit107 a system controller and 109 a system decoder and 110 A video decoder111 a supplementary information counter and 114 the number counter of reproduction picturesand 112115 A coincidence detecting circuitAs for the number counter of access unit picturesand 118an access number-of-unit setting register and 116 are [a frame memory and 120] output switching circuits the number register of access unit picturesand 119 a reproduction picture number setting register and 117 113. About the picture information decryption playback equipment in a 1st embodiment of this invention constituted as mentioned abovethe operation is explained below. In the following explanationalthough it is explained that a recording medium is an optical discyou may be a recording medium of other kinds.

[0018]At the time of ordinary reproductionthe signal played by the optical pickup 102 from the optical disc 101 is sent to the regenerative-signal processing circuit 104. In the regenerative-signal processing circuit 104processing of binarizationdigital demodulationan error correctionetc. is performed. The data outputted from the regenerative-signal processing circuit 104 is sent to the buffer

memory 105 and the supplementary information extracting circuit 106. The buffer memory 105 has only the capacity which can store the data for two access units for example. Supplementary information is extracted in the supplementary information extracting circuit 106. As supplementary information is mentioned later it is data which can be used for various control. The supplementary information outputted from the supplementary information extracting circuit 106 is sent to the system controller 107 and is used for various control etc.

[0019] The data stored in the buffer memory 105 is sent to the system decoder 109 as the system stream 108 by instructions of the system controller 107. In the system decoder 109 it separates into a compressed video stream, a compression audio stream etc. according to the system standard (ISO/IEC 13818-1) of MPEG 2 and each decoder is supplied. However only the video decoder 110 is illustrated in drawing 1 and it is omitting about other decoders. In the video decoder 110 it decrypts for example based on the video standard (ISO/IEC 13818-2) of MPEG 2 and a decoded signal is supplied to the output switching circuit 120 and the frame memory 119. At the time of ordinary reproduction the output switching circuit 120 is changed to the video decoder 110 side and the decoded signal from the video decoder 110 is outputted as the image data 121 via the output switching circuit 120.

[0020] Next although the operation at the time of special reproduction is explained the recording format on a disk is briefly explained before that.

[0021] Drawing 2 shows typically the data on the recording medium reproduced with the picture information decryption playback equipment of this invention. Data is recorded on the recording track spirally formed on the optical disc and the optical head for reading the recorded data moves relatively to a recording track by rotating an optical disc by a motor. In drawing 2 (a) an optical head moves to the direction which tends toward the right from the left at the time of ordinary reproduction.

[0022] As shown in drawing 2 (a) GOP data (GOP1, GOP2 and -- show) and ancillary data (AUX1, AUX2 and -- show) are recorded per sector. As a sector divides some recording tracks of an optical disc and drawing 2 (b) shows to the periphery side it is arranged from the inner circumference side of the optical disc 201 in order of the read in area 202, the file-management-information area 203 and the data area 204 and GOP data and ancillary data are recorded on the data area 204.

[0023] The number each sector was numbered is an integer which is called a sector address (SA of drawing 2 (a)) and is expressed with 4 bytes of data. Sector-address SA is contained in a sub-code (SC of drawing 2 (a)) with the data length of 16 bytes. Sub-code SC (16 bytes) and data area DA (2048 bytes) are recorded on each sector and as shown in drawing 2 (a) sub-code SC is recorded on it as being located just before the field on which data area DA was recorded on the recording medium. The direction of "before" when calling it "just before" etc. in this specification says the direction to which read-out of the data at the time of ordinary reproduction is carried out previously in time (that is an optical head reaches the data previously).

[0024] GOP data GOP1 shown in drawing 2 (a) contains picture inner code-ized data (I picture data) and the coding data between pictures (P picture data B picture data). And the boundary of each picture is not necessarily in agreement with the boundary of a sector. One access unit is constituted by one or the GOP data beyond it. For example the 1st access unit 211 consists of two GOP(s) GOP1 and GOP2 and the 2nd access unit 212 consists only of GOP3. The field where the GOP data of the sectors k located in the last of GOP2 for example is not recorded is filled by what is called stuffing bytes (S of drawing 2 (a)). As a result the termination (termination of GOP data GOP2) of the 1st access unit 211 is in agreement with the termination of a sector (the sector k of drawing 2 (a)). Similarly the termination of an access unit is always in agreement with the termination of a sector.

[0025] Supplementary information packet AUX1 is recorded by the heading sector (for example sector 0 of drawing 2) of an access unit on an optical disc. The supplementary information AUX is picture data (P picture data I picture data). It is data other than B picture data for example jump destination address information including the address of the sector of the supplementary information of n-piece after [the address of the sector of the supplementary information in front of one the address of the sector of the supplementary information after one and n pieces ago / and] etc.etc. are written. This supplementary information packet AUX is a packet based on the system stream specified by MPEG (ISO/IEC 13818-1).

[0026] Next the operation in the case of performing special reproduction in the picture information decryption playback equipment of drawing 1 is explained using the optical disc recorded in this way.

[0027] First the special reproduction by reproducing only I picture of the head of an access unit is explained briefly.

[0028] If the supplementary information located in the head part of the access unit read now at the time of ordinary reproduction is already extracted by the supplementary information extracting circuit 106 and instructions of fast reproduction are given by the user at this time Operation jumped into a desired sector using the jump destination address included in the extracted supplementary information is performed. Instructions of fast reproduction are given to the system controller 107 by the user via an input interface (not shown) The system controller 107 chooses one of the jump destination addresses extracted by the supplementary information extracting circuit 106 (for example address of the sector of the supplementary information of one-piece beyond) and it orders the optical pickup drive circuit 103 it so that it may jump into the sector. If the track jump to the specified sector is completed reproduction of that access unit (this example access unit of one-piece beyond) will be performed top supplementary information will be extracted by the supplementary information extracting circuit 106 and I picture will be decrypted by the video decoder 110. Immediately after reproducing I picture a track jump is further performed to the following access unit based on the extracted supplementary information. Hereafter fast reproduction is performed by repeating such a track jump and reproduction of I picture.

[0029] Here although the case where the address of the supplementary information of one beyond was used was taken for the example as jump destination address information in supplementary information the magnification of fast reproduction can be changed by using the jump destination address information in supplementary information properly. Although explained taking the case of for Masakata the same may be said of an opposite direction. Thus about the fast reproduction of only the leading picture of an access unit for Masakata and an opposite direction are realizable.

[0030] Next the reverse direction reproduction in a picture unit is explained using the flow chart of drawing 3.

[0031] If ordered in the reverse direction reproduction in a picture unit it will confirm first whether be under reproduction at Step 301 now. If it is not [be / it] under reproduction it will progress to Step 302 (for example inside of a stop etc.) The access unit (i-th access unit) in which the first picture that performs reverse direction reproduction is contained is played and the data to the first picture that performs reverse direction reproduction from the head of the i-th access unit is read from the optical disc 101. At this time the supplementary information of the head of the i-th access unit is extracted by the supplementary information extracting circuit 106. In Step 301 since the supplementary information of the i-th access unit is already extracted if it is under reproduction Step 302 progresses to Step 303 without carrying out.

[0032] The system controller 107 makes the outputted image of the video decoder 110 freeze at Step 303. That is the output of the video decoder 110 is written in the frame memory 119 and the output switching circuit 120 is changed to the frame memory 119 side.

[0033] In Step 304 the system controller 107 reads the value of the number counter 117 of access unit pictures and assigns it to the variable n. At this time the picture under present reproduction counts the value (=n) of the number counter 117 of access unit pictures from supplementary information and it shows the picture of what position it is. Here operation of the number counter 117 of access unit pictures is explained. The number counter 117 of access unit pictures is a counter which calculates the number of the decoded pictures which are outputted from the video decoder 110. Since count-up of the number counter 117 of access unit pictures is started from the time of a supplementary information packet being detected by the system decoder 109 the counted value of the number counter 117 of access unit pictures will show the number of pictures from supplementary information. When supplementary information is detected by the system decoder 109 the number counter 117 of access unit pictures is reset but before resetting the counted value of the number counter 117 of access unit pictures is written in the number register 118 of access unit pictures. Therefore the number of pictures contained in the number register 118 of access unit pictures per access before [of the access unit under present reproduction] one will be held. The counted value of the number counter 117 of access unit pictures and the value of the number register 118 of access unit pictures can be read from the system

controller 107.

[0034]The number of pictures "n" from which the system controller 107 was obtained at Step 305 by the number setting register 113 of the access numbers of unitand was obtained by "2" and the reproduction picture number setting register 116 at Step 304 is set up. It is shown whether the value of the access number-of-unit setting register 113 exists per access of what position in the stream into which the picture which it is going to reproduce from now on is inputtedThe value of the reproduction picture number setting register 116 shows whether the picture which it is going to reproduce from now on is a picture reproduced by what position from the head in the access unit.

[0035]In Step 306the optical pickup drive circuit 103 is ordered "the address of the sector of the supplementary information in front of one" out of the supplementary information currently extractedReproduction is started from the access unit (i-1) (access unit of eye watch) in front of oneand two access units to the i-th access unit are reproduced. The reproduced signal is stored in the buffer memory 105 via the regenerative-signal processing circuit 104.

[0036]In Step 307one value of n set as the reproduction picture number setting register 116 is reducedand the value of the n is set as the reproduction picture number setting register 116 at Step 308.

[0037]In Step 309the system controller 107After resetting the supplementary information counter 111 firstthe data of the i-th access unit is read from the access unit of eye watch are stored in the buffer memory 105 (i-1)and it sends to the system decoder 109 as the system stream 108. If the first supplementary information is detected by the system decoder 109the supplementary information counter 111 will count up and it will be set to "1"and if the 2nd supplementary information is detectedthe supplementary information counter 111 will be set to "2." Since "2" is set as the access number-of-unit setting register 113 in Step 305 to have mentioned aboveif the supplementary information counter 111 is set to "2" a coincidence detection signal will be sent to the number counter 114 of reproduction pictures by the coincidence detecting circuit 112. In the number counter 114 of reproduction picturesafter this coincidence detection signal is inputteda decoded number of a picture which is outputted from the video decoder 110 of counts are started. And if the value of the number counter 114 of reproduction pictures turns into a value set as the reproduction picture number setting register 116a coincidence detection signal will be outputted from the coincidence detecting circuit 115. Here the value set as the reproduction picture number setting register 116 in Step 308Since the picture n [several] from the i-th access unit head of the picture in front of [of a picture present on display] one is shownA coincidence detection signal will be outputted from the coincidence detecting circuit 115 to the timing to which the picture in front of [of a picture present on display / in the i-th access unit] one is outputted from the video decoder 110. The frame memory 119 will be controlled to write in the decoded picture which is outputted from the video decoder 110 at that time on a memoryif a coincidence detection signal is inputted from the coincidence detecting circuit

115. If image data is written in the frame memory 119 the output switching circuit 120 will be changed to the frame memory 119 side and the picture stored in the frame memory 119 is repeatedly outputted as the image data 121. Therefore the picture currently displayed till then will change to the picture in front of one in time to this timing.

[0038] In Step 310 when resending of the data of the access unit of eye watch is completed from the buffer memory 105 (i-1) and the data of the i-th access unit is sent succeeding the value of the number register 118 of access unit pictures is read and it substitutes for the variable m. Since the value of the number counter 117 of access unit pictures when supplementary information is detected by the system decoder 109 is set in the number register 118 of access unit pictures as mentioned above The number of pictures contained in the access unit (here (i-1) access unit of eye watch) in front of [of the access unit under present reproduction] one is held at the number register 118 of access unit pictures. Therefore the several meters picture contained in the access unit of eye watch (i-1) is obtained by reading the value of the number register 118 of access unit pictures.

[0039] What is necessary is just to perform processing of Step 310 once [at least] to the value of the same is since the value of m obtained at this step 310 turns into the same value unless the value of i changes. That is it is also possible to skip Step 310 about the 2nd processing loop or subsequent ones that comprises Step 305 - Step 313.

[0040] At Step 311 n judges whether the picture of being 1 i.e. under the present display is a head of the i-th access unit. Since a picture on display is not a head of the i-th access unit if n is not 1 it returns to Step 307 only 1 reduces the value of n set as the reproduction picture number setting register 116 and same processing is performed. Since the picture of the beginning of the i-th access unit will be displayed if it is n= 1 it progresses to Step 312.

[0041] In Step 312 in order to set up the access unit to reproduce before one value of i is reduced. In Step 313 in order to set up display the picture of the last of the access unit in front of one after assigning the value m of the number register 118 of access unit pictures read at Step 310 to the value of n it returns to Step 305.

[0042] Like the following the data of the access unit of eye watch (i-1) and the i-th access unit is played from the optical disc 101 and after storing in the buffer memory 105 it inputs into the system decoder 109 as the system stream 108. And if the n-th picture of the 2nd access unit is decoded the picture outputted by storing the picture in the frame memory 119 will be updated.

[0043] In the explanation so far although data was read from the access unit in front of one access unit in which the picture which it is going to reproduce is always contained the data of the access unit in front of one is not not necessarily necessary. For example in 2nd GOP in composition like drawing 6 (a) in order to decrypt the picture of the frame 10 and the frame 11 the data of GOP (the frame 0 - the frame 9) in front of one is required but. When decrypting the picture of the

frame 12 – the frame 21 the data of GOP in front of one is not needed. In such a case you may make it send the data of only an access unit in which the picture which it is going to reproduce is contained to the system decoder 109. That is what is necessary is to resend only the i-th access unit at Step 309 in the flow chart of drawing 3 when you do not need the data of the access unit in front of one.

[0044] Drawing 4 showed typically the turn and the number of times of data which are reproduced as mentioned above. Drawing 4 (a) is an example of the arrangement of the data on the optical disc 101 and is data in which (b) and (g) are played from the optical disc 101 and data which (c) – (f) and (h) – (k) is read from the buffer memory 105 and is supplied to the system decoder 109.

[0045] First like drawing 4 (b) it plays from the optical disc 101 and the data of the 2nd access unit 402 and the data of the 3rd access unit 403 are stored in the buffer memory 105. In following (c) – (f) the data stored in the buffer memory 105 is sent to the system decoder 109. In the example of drawing 4 only the data of the 3rd access unit is sent to the system decoder 109 by (c) – (d) and the data of the 2nd access unit and the data of the 3rd access unit are sent to the system decoder 109 by (e) – (f). Whether both the data of whether only the data of the 3rd access unit 403 is sent and the 2nd access unit 402 and the data of the 3rd access unit 403 are sent here. For example it is determined according to whether the data of the access unit in front of one is required in order to decrypt the picture which it is going to reproduce from now on. Thus required data will be resent [as opposed to / only in the same number of times as the number of the pictures which belong per / 403 / 3rd access by (c) – (f) / the system decoder 109] and reverse direction reproduction of the 3rd access unit 403 will be performed by this. The number of the pictures which belong per [403] 3rd access can be known by reading the counted value of the number counter 117 of access unit pictures when all the data of the 3rd access unit 403 is decoded first.

[0046] Similarly the data of the 1st access unit 401 and the data of the 2nd access unit 402 are played from the optical disc 101 by (g) and it stores in the buffer memory 105. And only the number of times as the number of the pictures which belong per [402] 2nd access with same data of the data [of the 2nd access unit] or 1st and 2nd access units is resent to the system decoder 109 from the buffer memory 105 if needed by (h) – (k). By repeating such operation the reverse direction reproduction in a picture unit is realizable.

[0047] By the way in the explanation so far although aimed only at the case where reverse direction reproduction is performed by a picture unit the reverse direction reproduction of only I picture and P picture etc. are possible for example. Since it is renewable even if it does not use the information on the access unit in front of one in these cases it is not necessary to read data from the access unit in front of one. Therefore in the flow chart of drawing 3 the value set as the access number-of-unit setting register 113 at Step 305 is set to "1" At Step 306 only the i-th access unit is reproduced only the i-th access unit is similarly resent about Step 309 and reading at Step 310 should just be taken as the number of pictures of the i-th access unit.

[0048]As mentioned aboveaccording to this embodimentread data from the access unit in front of [of the access unit which it is going to reproduce] oneand it stores in the buffer memorySince only the same number of times as the number of pictures contained in the access unit which it is going to reproduce resent the data of the access unit required for decryption of the picture which it is going to reproduce from the buffer memoryEven when the picture coding picture is referring to the picture of a front access unitdecryption of all the pictures is attainedand reverse direction reproduction of all the pictures can be realized.

[0049]In this embodimentalthough it has only the capacity which can hold the data of two access units as the buffer memory 105this invention can be appliedeven when the capacity of the buffer memory 105 is smaller. It is drawing 5 which showed typically the turn and the number of times of data in that case which are reproduced.

[0050]Drawing 5 (a) is an example of the arrangement of the data on the optical disc 101and (b) – (i) are data played from the optical disc 101. The buffer memory 105 in this case is used for absorption of rotational delaya track jumpetc.

[0051]The data which played the data of the 3rd access unit 503 from the optical disc 101 like drawing 5 (b) firststored in the buffer memory 105and was stored simultaneously is readand the system decoder 109 is supplied. If the buffer memory 105 fills and it will be made at waiting and the buffer memory 105 in free space that stop the playback from the optical disc 101 temporarilydata is read from the buffer memory 105and free space is madethe playback from the optical disc 101 will be resumed. These operations are controlled by the system controller 107. Similarlydrawing 5 (c) also plays the data of the 3rd access unit 503 from the optical disc 101and plays the data of the 2nd access unit 502and the data of the 3rd access unit 503 from the optical disc 101 by (d) – (e).

[0052]Thusonly the number of times as the number of the pictures which belong per [503] 3rd access with same data of a required access unit is repeatedly read from the optical disc 101 by drawing 5 (b) – (e). Whether as mentioned aboveboth the data of whether only the data of the 3rd access unit 503 is sent and the 2nd access unit 502 and the data of the 3rd access unit 503 are sent. For exampleit is determined according to whether the data of the access unit in front of one is required in order to decrypt the picture which it is going to reproduce from now on.

[0053]Only the number of times as the number of the pictures which belong per [503] 3rd access with same data of a required access unit is similarly read from the optical disc 101 repeatedly about drawing 5 (f) – (i). By repeating the above operationsreverse direction reproduction can be performed by a picture unit.

[0054]In order to detect the head of an access unit in this embodimentssupplementary information was usedbut it is not limited to thisand anything may be used as long as the head of an access unit is detectable.

[0055]In this embodimentalthough explained taking the case of MPEG 2 as compression technologyit is applicable similarly not only an MPEG system but in the case of other compression technology.

[0056]

[Effect of the Invention]As explained aboveaccording to this inventionamong the data from the access unit in front of [of the access unit which it is going to reproduce] one a required portionSince only the same number of times as the number of pictures contained in the access unit which it is going to reproduce was sent repeatedlyreverse direction reproduction in a picture unit can be realized about all the pictures also including the picture by which compression encoding is carried out with reference to the picture of a front reproduction unitand the practical effect is large.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The block diagram of the picture information decryption playback equipment in an embodiment of the invention

[Drawing 2]The format figure showing an example of a format of the signal recorded on the recording medium

[Drawing 3]The flow chart for explaining the operation at the time of the reverse direction reproduction in the picture information decryption playback equipment of an embodiment of the invention

[Drawing 4]The explanatory view for explaining the data supplied to a system decoder at the time of **** reverse direction reproduction

[Drawing 5]The explanatory view for explaining the data supplied to a system decoder at the time of **** reverse direction reproduction

[Drawing 6]The explanatory view for explaining the conventional compression encoding system

[Description of Notations]

- 101201 optical discs
- 102 Optical pickup
- 103 Optical pickup drive circuit
- 104 Regenerative-signal processing circuit
- 105 Buffer memory
- 106 Supplementary information extracting circuit
- 107 System controller
- 109 System decoder
- 110 Video decoder
- 111 Supplementary information counter
- 112115 Coincidence detecting circuit
- 113 Access number-of-unit setting register
- 114 The number counter of reproduction pictures
- 116 Reproduction picture number setting register
- 117 The number counter of access unit pictures
- 118 The number register of access unit pictures
- 119 Frame memory

120 Output switching circuit
